

**STUDI KOMPARASI *INVERTER* SATU FASA
DENGAN STRATEGI UNIPOLAR DAN BIPOLAR**

TUGAS AKHIR



Oleh :

AJI REZA ADHITYA NUGRAHA

09.50.0014

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2016**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **STUDI KOMPARASI *INVERTER SATU FASA DENGAN STRATEGI UNIPOLAR DAN BIPOLAR***” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 18 Maret 2016.

Semarang, 18 Maret 2016

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

Leonardus Heru P., ST. MT.
058.1.2000.234

Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.
058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Progdi Teknik Elektro

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si.
058.1.1988.032

Dr. Florentius Budi Setiawan, MT
058.1.1994.050

ABSTRAK

Pada tugas akhir ini dikaji tentang Studi komparasi inverter satu fasa dengan strategi unipolar dan bipolar. Inverter adalah suatu alat atau sistem yang dapat mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC. Pada tugas akhir ini telah dianalisis, dirancang dan diimplementasi suatu rangkaian inverter satu fasa dengan strategi bipolar dan inverter satu fasa dengan strategi unipolar.

Dari hasil analisis, simulasi, implementasi dan uji laboratorium, hasilnya menunjukkan sistem dapat berkerja dengan baik. Kinerja alat dapat beroperasi sebagaimana yang telah dirancang dan desain pada sistem menjadi lebih sederhana. Setelah dibandingkan, uji unipolar memberikan hasil yang lebih baik.

Kata kunci : Inverter satu fasa, bipolar, unipolar

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul “**STUDI KOMPARASI INVERTER SATU FASA DENGAN STRATEGI UNIPOLAR DAN BIPOLAR**” yang menjadi tugas studi penulis sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu, ayah dan keluarga saya yang selalu mensupport saya.
2. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, ST.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, yang telah memfasilitasi laboratoruim dan perlengkapannya.
4. Bapak Leonardus Heru P., ST. MT ; selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah membimbing saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dan yang juga memberikan saran, kritik, dan semangat pada saya.
5. Bapak Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT ; selaku dosen yang telah membantu saya dalam materi perkuliahan selama saya menjadi mahasiswa di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

6. Bapak Juang, yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan, dalam proses persiapan sidang tugas akhir.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang telah banyak membantu memberikan fasilitas sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.
8. Teman-temanku elektro : Rekan elektro angkatan 2009, serta angkatan-angkatan yang lain, terimakasih untuk doa dan dukungannya.
9. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, maka penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik dari berbagai pihak untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat hal – hal yang kurang berkenan dalam penulisan laporan ini.

Akhirnya besar harapan penulis bahwa laporan ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi kemajuan ilmu dan teknologi di lingkungan kampus Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, 18 Maret 2016

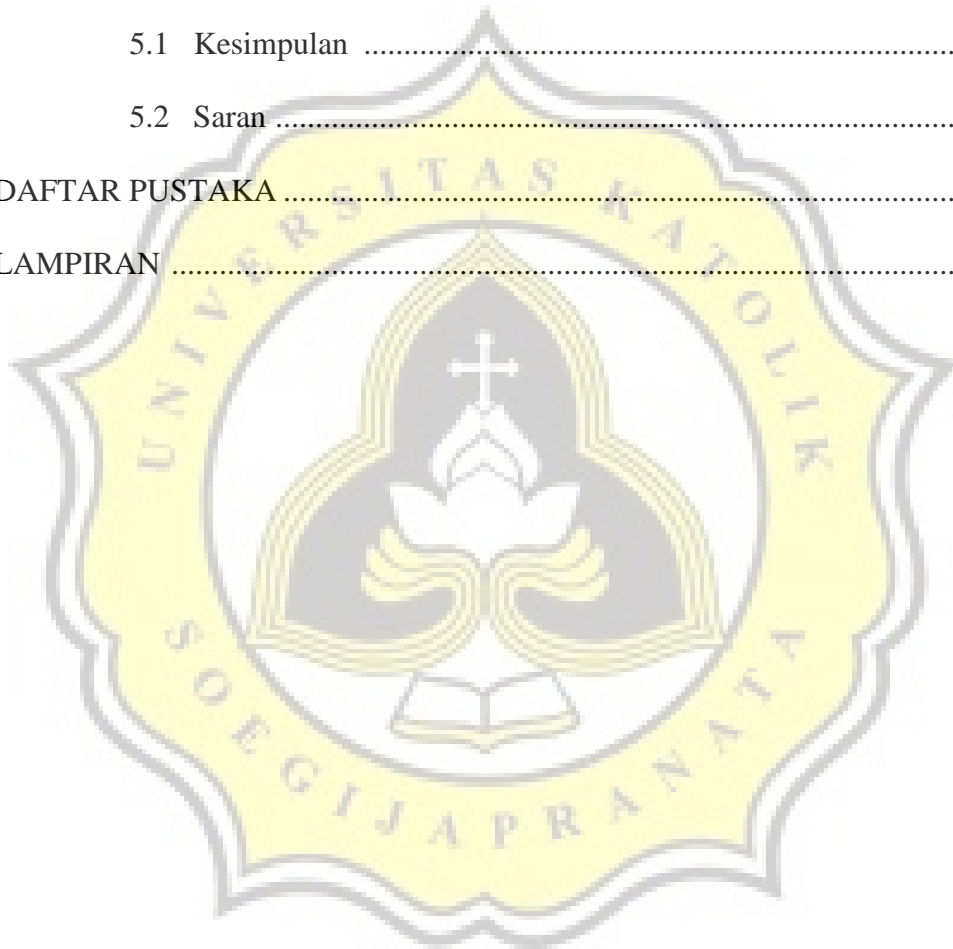
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Inverter	7
2.2 Inverter Satu Fasa	9
2.2.1 Inverter satu Fasa Jembatan Penuh	10
2.3 Operasional Amplifier (OP-AMP)	14
2.3.1 Mode Komparator	16
2.3.2 Mode loop terbuka	17

2.3.3	Mode loop tertutup.....	17
2.3.4	Mode penguatan terkendali.....	18
2.3.5	Mode penguatan 1.....	18
2.4	Not gate.....	19
2.5	TLP 250.....	19
2.6	IR 211.....	21
2.7	Regulator DC.....	22
2.8	Transformator.....	23
2.8.1	Trafo step - up.....	24
2.8.2	Trafo step – down.....	25
BAB III	PERANCANGAN ALAT STUDI KOMPARASI <i>INVERTER</i>	
	SATU FASA DENGAN STRATEGI UNIPOLAR DAN	
	BIPOLAR.....	26
3.1	Pendahuluan.....	26
3.2	Strategi Inverter Satu Fasa Bipolar.....	27
3.3	Strategi Inverter Satu Fasa unipolar.....	29
3.4	Rancangan Driver Mosfet.....	31
3.4.1	TLP 250.....	31
3.4.2	IR 211.....	32
3.5	Catu Daya.....	34
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1	Pendahuluan.....	35
4.2	Simulasi Inverter Bipolar.....	35

4.3 Pengujian Laboratorium Inverter Bipolar	40
4.2 Simulasi Inverter Unipolar	43
4.3 Pengujian Laboratorium Inverter Unipolar	48
4.4 Pembahasan	52
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	55

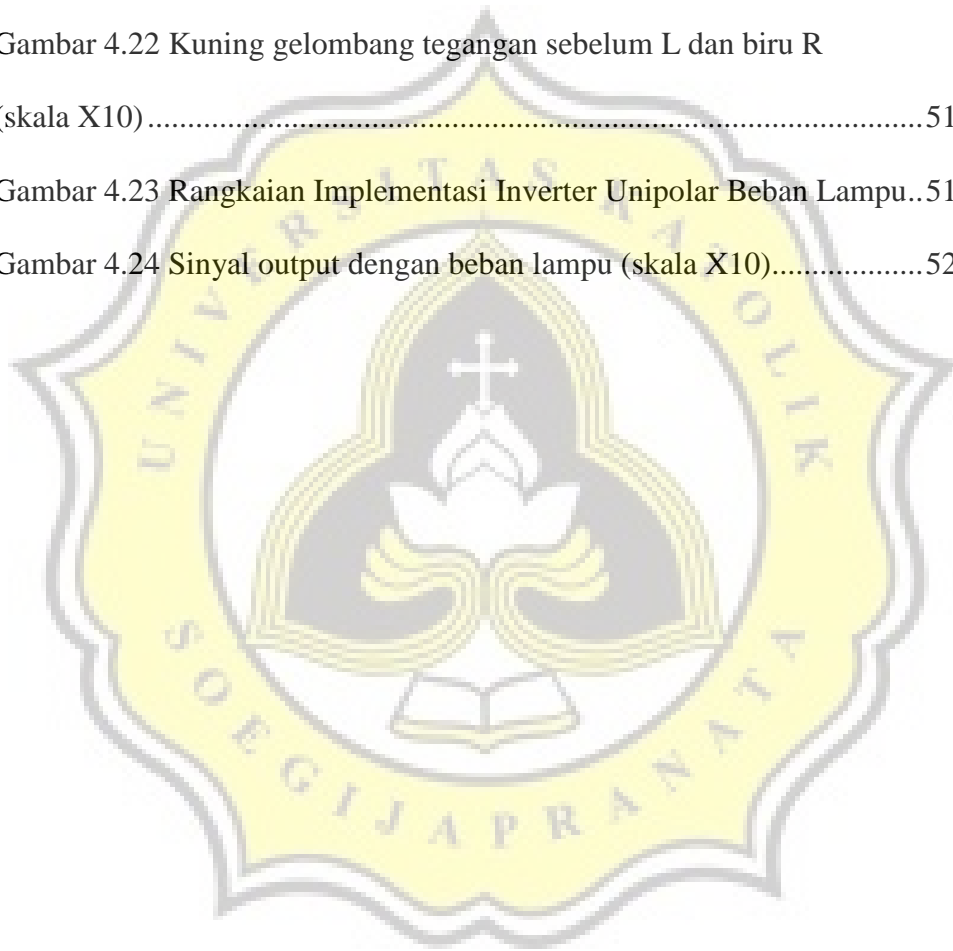


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Inverter</i> satu fasa tipe jembatan penuh.....	10
Gambar 2.2 <i>Inverter</i> bipolar pada kondisi setengah siklus positif.....	11
Gambar 2.3 <i>Inverter</i> bipolar pada kondisi setengah siklus negatif.....	12
Gambar 2.4 <i>Inverter</i> unipolar pada kondisi setengah siklus positif.....	12
Gambar 2.5 <i>Inverter</i> unipolar pada kondisi nol	13
Gambar 2.6 <i>Inverter</i> unipolar pada kondisi setengah siklus negatif.....	13
Gambar 2.7 <i>Inverter</i> unipolar pada kondisi nol	14
Gambar 2.8 Simbol operasional amplifier (OP-AMP)	14
Gambar 2.9 Mode komparator.....	16
Gambar 2.10 Mode loop terbuka	17
Gambar 2.11 Mode loop tertutup.....	17
Gambar 2.12 Mode penguatan terkendali	18
Gambar 2.13 Mode penguatan 1	18
Gambar 2.14 Simbol Gerbang Not	19
Gambar 2.15 Konfigurasi pin pada optocoupler TLP 250	20
Gambar 2.16 Konfigurasi pin IR 211	21
Gambar 2.17 Rangkaian regulator DC	23
Gambar 2.18 Transformator	24
Gambar 3.1 <i>Inverter</i> satu fasa bipolar.....	28

Gambar 3.2 Inverter satu fasa unipolar	30
Gambar 3.3 TLP 250.....	31
Gambar 3.4 Rangkaian TLP 250 inverter bipolar (kiri) inverter unipolar (kanan)	32
Gambar 3.5 Konfigurasi IR 211	32
Gambar 3.6 Rangkaian Catu Daya.....	34
Gambar 4.1 Simulasi inverter bipolar dengan PSIM	37
Gambar 4.2 Komparasi sinyal carrier dan refferensi	38
Gambar 4.3 Sinyal PWM.....	38
Gambar 4.4 Tegangan sebelum L	39
Gambar 4.5 Tegangan pada beban R	40
Gambar 4.6 Rangkaian implementasi inverter bipolar	40
Gambar 4.7 Sinyal carrier (biru) dan Sinyal refferensi (kuning)	41
Gambar 4.8 Sinyal PWM (kuning) dan negasi sinyal PWm (biru)	42
Gambar 4.9 Sinyal Sebelum L (skala X10)	42
Gambar 4.10 Sinyal Vout (skala X10).....	43
Gambar 4.11 Simulasi Inverter Unipolar	44
Gambar 4.12 Sinyal refferensi (biru) dan sinyal carrier (merah).....	45
Gambar 4.13 Sinyal PWM inverter unipolar	46
Gambar 4.14 Gelombang tegangan sebelum L.....	46
Gambar 4.15 Gelombang tegangan pada beban R	47
Gambar 4.16 Gelombang tegangan pada beban R (frekuensi carrier 10 khz)	47

Gambar 4.17 Rangkaian implementasi inverter unipolar	48
Gambar 4.18 Sinyal carrier (biru) dan sinyal refferensi (kuning).....	48
Gambar 4.19 PWM pada inverter unipolar	49
Gambar 4.20 Gelombang tegangan sebelum L (skala X10)	50
Gambar 4.21 Gelombang tegangan pada beban (skala X10).....	50
Gambar 4.22 Kuning gelombang tegangan sebelum L dan biru R (skala X10).....	51
Gambar 4.23 Rangkaian Implementasi Inverter Unipolar Beban Lampu..	51
Gambar 4.24 Sinyal output dengan beban lampu (skala X10).....	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel kebenaran gerbang Not	19
Tabel 2.2 Fitur dan spesifikasi pada TLP 250	20
Tabel 2.3 Fitur dan spesifikasi pada IR 211	22
Tabel 4.1 Parameter simulasi inverter bipolar	36
Tabel 4.2 Parameter simulasi inverter unipolar	44

